

Acoustique

Exercice 2-14 : bruit d'une explosion

Une explosion émet un son de puissance acoustique estimée à 12,5 watts.
On suppose les ondes sonores de forme sphérique.

1. Calculer l'intensité acoustique (en W/m^2) à une distance de 100 mètres.
Vérifier que le niveau acoustique correspondant est de 80 décibels.
2. A quelle distance le niveau acoustique est-il de 60 dB ?
3. En réalité, le niveau acoustique est plus faible à cause du phénomène d'absorption du son par l'air (environ 1 dB/km).
Calculer le niveau acoustique réel à un kilomètre de l'explosion.
4. L'explosion est considérée comme audible tant que son niveau est supérieur à 30 dB.
Jusqu'à quelle distance peut-on entendre l'explosion ?

Eléments de correction

$$1. \quad I = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{12,5}{4\pi(100)^2} = 10^{-4} \text{ W / m}^2$$
$$L = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = 10 \log\left(\frac{10^{-4}}{10^{-12}}\right) = 80 \text{ dB}$$

$$2. \quad 60 \text{ dB} \Leftrightarrow 10^{-6} \text{ W/m}^2$$
$$r = \sqrt{\frac{P}{4\pi I}} = \sqrt{\frac{12,5}{4\pi 10^{-6}}} = 1 \text{ km}$$

Autre méthode : nous savons qu'une onde sphérique est atténuée de 20 dB quand la distance est multipliée par 10 : $10 \times 100 \text{ m} = 1 \text{ km}$

$$3. \quad 60 - 1 \times 1 = 59 \text{ dB}$$

$$4. \quad 10 \text{ km}$$

$$\text{En effet :} \quad 1 \text{ km} \rightarrow 60 \text{ dB}$$

$$10 \text{ km} \rightarrow 60 - 20 = 40 \text{ dB}$$

$$\text{En tenant compte de l'absorption :} \quad 40 - 10 \times 1 = 30 \text{ dB.}$$